

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

No English title available.

Patent Number: DE3129686
Publication date: 1983-02-17
Inventor(s): SAUTTER WILFRIED (DE); WESSEL WOLF ING GRAD (DE)
Applicant(s): BOSCH GMBH ROBERT (DE)
Requested Patent: ☐ DE3129686
Application Number: DE19813129686 19810728
Priority Number(s): DE19813129686 19810728
IPC Classification: F02D23/00
EC Classification: F02B37/12, F02B37/18
Equivalents: ☐ EP0084037 (WO8300532), B1, B2, JP4038899B, JP58501189T,
☐ WO8300532

Abstract

Control device for the supply pressure of a supercharged combustion engine, wherein the order value of the supply pressure may be adjusted at least as a function of the load and rotation speed values. Said order value is preferably taken from a characteristic diagram (21) and, if necessary, is corrected as a function of other characteristic operation values. The control of the supplied pressure is effected through an intake on the air or exhaust gas side. It is further proposed to measure, instead of the supplied pressure, the amount of sucked air and to act on the turbine in order to obtain an air amount corresponding to the value provided by the characteristic diagram.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

- 2 -

6. Einrichtung nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüchen 1 - 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Ladedrucksteuerung mittels eines federbelasteten Membranstellwerks 31 in einem Bypaßkanal 12 realisierbar ist.

7. Einrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Membranstellwerk 31 mittels eines Druckmediums über einen Druckregler 30 oder ein elektromagnetisch ansteuerbares Ventil 35 angesteuert wird.

8. Einrichtung nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche 1 - 7, dadurch gekennzeichnet, daß der wirksame Querschnitt des Ventils 13 mittels Elektromotor und Gestänge, Schrittmotor, Linear-Hubmagnet oder hydraulischem Steller beeinflussbar ist.

9. Einrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß von der Ladedruckseite der Brennkraftmaschine eine steuerbare Verbindung zur Abgasleitung stromaufwärts oder stromabwärts der Turbine vorgesehen ist.

10. Einrichtung nach wenigstens Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein betriebskenngrößenabhängig gesteuerter Bypaßkanal zur Turbine vorhanden ist.

...

11. Einrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß als Betriebskenngröße Laderdrehzahl und/oder Abgasdruck verarbeitet wird.

12. Einrichtung zum Steuern des Ladedrucks bei einer mit Aufladung betriebenen Brennkraftmaschine, abhängig von Betriebskenngrößen, dadurch gekennzeichnet, daß ein Luftmengenmesser im Luftansaugrohr der Brennkraftmaschine vorgesehen ist und die Laderturbine so beeinflußt wird, daß sich eine Luftmenge entsprechend der Kennfeldvorgabe nach Last- und Drehzahl ergibt.



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

②① Aktenzeichen:
 ②② Anmeldetag:
 ④③ Offenlegungstag:

P 31 29 686.6
28. 7. 81
17. 2. 83

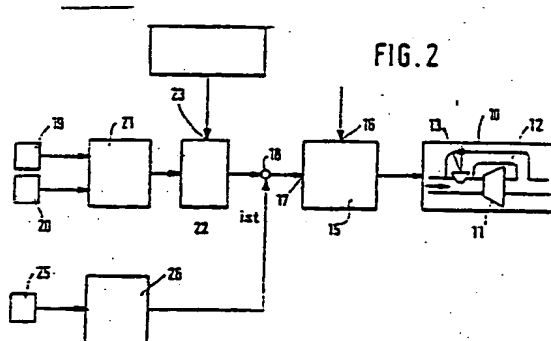
⑦1 Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE.

72 Erfinder:
Sautter, Wilfried, 7257 Ditzingen, DE; Wessel, Wolf,
Ing.(grad.), 7141 Oberriexingen, DE

Behördeneigentum

54) Einrichtung zum Steuern des Ladedrucks bei einer mit Aufladung betriebenen Brennkraftmaschine

Es wird eine Einrichtung zum Steuern des Ladedrucks bei einer mit Aufladung betriebenen Brennkraftmaschine vorgeschlagen, bei der der Sollwert des Ladedrucks wenigstens abhängig von Last- und Drehzahlwerten einstellbar ist. Dieser Soll-Ladedruck wird zweckmäßigerweise einem Kennfeld (21) entnommen und anschließend gegebenenfalls noch abhängig von weiteren Betriebskenngrößen korrigiert. Realisiert wird die Ladedrucksteuerung über einen luft- oder abgasseitigen Eingriff. Außerdem wird vorgeschlagen, anstelle des Ladedrucks die vom Motor angesaugte Luftmenge zu messen und die Turbine so zu beeinflussen, daß sich eine Luftmenge entsprechend der Kennfeldvorgabe ergibt. (31 29 686)



DE 31 29 686 A 1

DE 31 29 686 A1

R.

22.6.1981 Mü/Pi

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 STUTTGART 1

Ansprüche

1. Einrichtung zum Steuern des Ladedrucks bei einer mit Aufladung betriebenen Brennkraftmaschine abhängig von Betriebskenngrößen, dadurch gekennzeichnet, daß der Sollwert des Ladedrucks wenigstens abhängig von Last- und Drehzahlwerten einstellbar ist.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Sollwert aus einem Kennfeld 21 auslesbar ist.

3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Last- und Drehzahl-abhängige Sollwert betriebskenngrößen-abhängig korrigierbar ist.

4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Korrekturgrößen die barometrische Höhe, Abgas- oder Lufttemperatur, Beschleunigung oder Kombinationen davon dienen.

5. Einrichtung nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Ladedruck geregelt wird.

R. 7186

22.6.1981 Mü/Pi

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 STUTTGART 1

Einrichtung zum Steuern des Ladedrucks bei einer
mit Aufladung betriebenen Brennkraftmaschine

Stand der Technik

Bekannt ist aus verschiedenen Anwendungen bei Pkw und Lkw, den Ladedruck auf bestimmte Höchstwerte zu begrenzen. Dies geschieht z. B. durch einen Druckregler an der Turbine oder durch einen variablen Einlaßquerschnitt der Turbine, das heißt allgemein durch Geräte, die den für die Abgase wirk-samen Durchflußquerschnitt der Abgasturbine beeinflus-sen. Wesentlich ist nun, daß bei den bekannten Ein-richtungen als Information zur Ladedruckbeeinflussung lediglich der Ladedruck als solcher dient.

Bekannt ist weiterhin bei Otto-Motoren, den Ladedruck abhängig von eventuellem Klopfen des Motors zu beein-flussen.

Bei aufgeladenen Dieselmotoren wird im allgemeinen an-gestrebt, einen möglichst hohen Ladedruck zu erzielen, wobei häufig bis an die Grenze dessen gegangen wird,

...

- 2 - 5.

was vom Verbrennungsdruck her zulässig ist. Es hat sich aber gezeigt, daß hoher Ladedruck insbesondere bei Teillast zu erhöhtem Ausstoß von Schadstoffen, wie Stickoxyden, Ruß und unverbrannten Kohlenwasserstoffen (HC) führt. Eine der Aufgaben der vorliegenden Erfindung ist es somit, die Schadstoffemission durch eine Ladedruckbeeinflussung zu minimieren.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Einrichtung zum Steuern bzw. Regeln des Ladedrucks bei einer mit Aufladung betriebenen Brennkraftmaschine hat den Vorteil, daß optimale Kompromisse in jenem Betriebspunkt der Brennkraftmaschine gefunden werden können und somit die Vorteile von Turboladern voll zur Geltung kommen, ohne gleichzeitig Nachteile in Kauf nehmen zu müssen.

Weitere Vorteile und zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich in Verbindung mit der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen.

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 ein Kennfeld für den Ladedruck abhängig von Last und Drehzahl bei einem Ladermotor, Figur 2 ein Ausführungsbeispiel im Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Einrichtungen zum Steuern des Ladedrucks, Figur 3 und Figur 4 zwei Möglichkeiten von Bypass-Stellwerken und schließlich Figur 5 und 6 zwei Alternativen zur luftseitigen Ladedrucksteuerung.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Die Ausführungsbeispiele betreffen Ladedrucksteuerungen bei einer Brennkraftmaschine mit Selbstzündung. Bei

...

- 3/-6.

dieser Maschine wird der Ladedruck entsprechend einem vorgegebenen Kennfeld gesteuert und gegebenenfalls geregelt, wobei als Kennfeld-Variablen Last und Motordrehzahl, als Ausgangsgröße Ladedruck- oder Luftdurchsatz bzw. Luftmenge pro Hub dienen. Figur 1 zeigt ein derartiges Kennfeld. Erkennbar ist eine Absenkung des Ladedrucks bei höher werdender Drehzahl, was als eine deutliche Abkehr von dem Prinzip der Höchstwertbegrenzung zu werten ist. Über dieses Kennfeld lassen sich aus Versuchen ermittelte Druckwerte für jeden Betriebspunkt der Brennkraftmaschine bestimmen, wobei diese Punkte Kompromisse zwischen den unterschiedlichsten Gesichtspunkten wie Leistung, Abgaszusammensetzung, Rußabgabe usw. darstellen.

Figur 2 zeigt ein Blockschaltbild eines Ladedruckreglers, bei dem der Sollwert über ein Kennfeld ermittelt wird. Die Ladereinrichtung ist mit 10 bezeichnet, und dargestellt ist in dem Blick grobschematisch eine Turbine 11 mit einem Bypaßkanal 12, dessen Eintrittsöffnung mittels eines Ventils 13 steuerbar ist. Ein Regler und ein Stellwerk (mech., pneum., elektr.,) sind mit der Bezugsziffer 15 markiert, wobei bei einem speziellen Stellwerkstyp über einen Eingang 16 eine Servokraft eingespeist wird, die letztlich das Ventil 13 betätigt. Der elektrische Reglereingang trägt das Bezugszeichen 17. Ihm vorangestellt ist eine Soll-Istwertvergleichsstufe 18. Der Sollwert wird ausgehend von Last- und Drehzahlsignalen von entsprechenden Gebern 19 und 20 in einem Kennfeld 21 gebildet, dem sich eine Korrekturstufe 22 anschließt. Diese Korrekturstufe 22 besitzt einen Steuereingang 23 für Korrekturgrößen wie z.B. Signale bezüglich der atmosphärischen Höhe,

...

- 7 -

der Abgastemperatur, der Lufttemperatur oder der Beschleunigung. Als Istwert gelangt zur Soll-Istwertvergleichsstufe 18 ein Drucksignal von einem Drucksensor 25, dem eine entsprechende Signalformstufe 26 nachgeschaltet ist. Anstelle des Drucksensors kann auch ein Luftmengensensor bzw. ein Luftmassensensor angebracht sein, da in der Regel ein bestimmter Zusammenhang zwischen dem Ladedruck und der zugeführten Luftmenge pro Hub besteht.

Als Lastsignal von dem Lastsensor 19 sind prinzipiell alle Größen möglich, die eine Aussage über die bei der Diesel-Brennkraftmaschine gerade eingespritzte Kraftstoffmenge ermöglichen. Erwähnt sei beispielsweise die Spritzdauer der Einspritzventile, die Regelstangenstellung sowie die Verstellhebelstellung einer Einspritzpumpe, das abgegebene Drehmoment usw.

Aus dem Kennfeld 21 wird der zu einem bestimmten Betriebszustand gehörende Ladedruck ermittelt, wobei vorzugsweise der Absolutwert des Ladedrucks abgespeichert ist. Je nach Anwendungsfall ist selbstverständlich auch die Speicherung als Über- bzw. Unterdruck möglich.

Das Kennfeld 21 selbst ist vorzugsweise elektronischer Natur. Zum Einsatz kommen beispielsweise Digitalwertspeicher (PROM). Die weitere Verarbeitung des Kennfeldwertes erfolgt ebenfalls, auf elektronischem Wege, jedoch sind für einige Anwendungen sicherlich auch rein mechanische Einrichtungen z. B. mit einem Raumnocken nützlich.

Da mittels eines drei-dimensionalen Kennfelds 21 nicht alle Einflußgrößen bei einer Brennkraftmaschine berücksichtigt werden können, ist dem Kennfeld in der Darstellung von Figur 2 noch die Korrekturstufe 22 nachgeschaltet. In diesem Block werden dann die Kennfeldwerte noch manipuliert, um z. B.

...

- 5/8 -

- je nach barometrischer Höhe einen anderen Ladedruck einzuregeln,
- den Ladedruck so zu regeln, daß die Abgastemperatur einen vorgegebenen Wert nicht überschreitet,
- bei Beschleunigung kurzzeitig einen höheren Ladedruck anzusteuern bzw. die den Turbolader beeinflussende Einrichtungen, wie Bypaß oder ähnliches kurzzeitig so zu steuern, daß die höchstmögliche Beschleunigung erreicht wird.

Der so korrigierte Ladedruck-Sollwert wird dann der Soll-Istwertvergleichsstufe 18 zugeführt, an der die Regeldifferenz zu dem tatsächlich vorhandenen Ladedruck gebildet wird.

Der nachfolgende Regler 15 beeinflusst dann zusammen mit dem Stellwert den Abgas-Durchlaßquerschnitt durch die Bypaß-Öffnung in der Art und so lange, bis Soll- und Istwert übereinstimmen.

Je nach Brennkraftmaschinentyp und Anwendungsfall empfiehlt es sich, dem Regler P-, D- oder I-Verhalten anzugeben, wobei selbstverständlich auch Kombinationen möglich sind.

Figur 3 zeigt eine Realisierungsmöglichkeit eines Stellwerks zum Beeinflussen des Bypaß-Ventils 13, wobei als Servodruck ein Druckmedium dient, das über einen steuerbaren Druckregler auf ein Membranstellwerk 31 einwirkt. Dabei ist eine Membran 32 des Stellwerks 31 mittels einer Feder 33 belastet und über die Einstellungen des Druckreglers 30 kann dann das Bypaßventil 13 mehr oder weniger geöffnet werden. Als Druckmedium dient z. B. Druckluft aus dem Druckluftbremsystem des Fahrzeugs (Lkw). Druckregler 30 selbst sind als solche hingänglich und in verschiedenen Variationsmöglichkeiten bekannt.

- 8 - 9

Figur 4 zeigt eine weitere Möglichkeit zur Steuerung des Bypaßventils 13 mittels eines taktweise angesteuerten Magnetventils 35 in einer Druckleitung 36, die zum Druckraum des Membranstellwerks 31 führt. In diesem Fall erhält das Magnetventil 35 impuls-längen-modulierte Ansteuersignale, die von der Soll-Istwertweichung abhängen und deren Erzeugung für einen Fachmann auf dem betreffenden Gebiet kein Problem darstellt.

Bei der beschriebenen Steuerung des Ladedrucks bzw. des Luftdurchsatzes gemäß vorgegebenen Kennfeldern durch Beeinflussung des wirksamen Abgasdurchflußquerschnittes an der Turbine ergibt sich, daß bei Verringerung des Ladedrucks gegenüber unbeeinflusster Turbine eine Minderung der Turboladerdrehzahl resultiert. Bei plötzlichem Gasgeben muß demnach der Turbolader erst beschleunigt werden und Ladedruck aufgebaut werden, um einen Rauchstoß zu vermeiden.

Es ist vorteilhaft, den Turbolader immer auf möglichst hoher Drehzahl zu halten, um bei Bedarf (Beschleunigung) möglichst schnell Ladedruck und damit erhöhte Luftfüllung des Zylinders zu erhalten.

Dies kann dadurch erreicht werden, daß nicht wie oben beschrieben der Abgasquerschnitt beeinflußt wird, sondern Luft aus dem Saugrohr abgeblasen wird.

Dies ist in den Figuren 5 und 6 dargestellt.

Das Stellwerk 40 wird entsprechend dem Ladedruck - (oder Luftdurchsatz-) Kennfeld so angesteuert, daß überschüssige Luft abgeblasen wird und sich der gewünschte Ladedruck einstellt. Beim Gegenstand von Fig. 5 wird die abgeblasene Luft vor der Turbine wieder dem Abgasstrom hinzugefügt.

...

- 7 - 10.

Da jetzt auf der Verdichterseite aufgrund der begrenzten Drucks weniger Arbeit geleistet werden muß steigt die Ladedrehzahl. Es kann als Schutz gegen Turboladerbeschädigung erforderlich sein, die Drehzahl des Turboladers zu begrenzen, indem wiederum ein Teil des Gasstroms im Bypass 41 an der Turbine vorbeigeführt wird. Für die Ansteuerung des Bypass 41 wird deshalb vorzugsweise die Laderdrehzahl n_2 in einem Regler 42 verarbeitet. Eine zu hohe Laderdrehzahl öffnet den Bypass und begrenzt damit die Laderdrehzahl auf ein ungefährliches Maß (P- oder PI-Regler). Ersatzweise für die Laderdrehzahl kann zur Ansteuerung des Bypasses 41 auch der Abgasgegendruck p_a verwendet werden in der Art, daß zu hoher Abgasgegendruck den Bypass 41 (oder einen sonstigen den Durchflußquerschnitt der Turbine bestimmenden Mechanismus wie z.B. "variable flow turbine") öffnet und so den Gegendruck begrenzt.

Selbstverständlich können die einzelnen Stellwerke 40, 41 durch Korrekturgrößen beeinflußt werden; insbesondere sollen bei Beschleunigung die einzelnen Stellwerke geschlossen oder stark gedrosselt werden können.

Figur 6 zeigt eine ebenfalls mögliche Anordnung, bei der die abgeblasene Luft nach der Turbine eingeführt wird, ansonsten aber die gleichen Steuermechanismen gelten.

Die Anordnung nach Figur 6 hat den Vorteil, daß die Abgastemperatur am Turbineneingang weniger schwankt als bei der nach Figur 5 und außerdem ein größerer Regelbereich (bis zu Saugrohrdruck = Atmosphärendruck) möglich ist. Je nach Auslegung ist jedoch eine geringere Turboladerdrehzahl in Kauf zu nehmen.

...

- 8 - 17.

Vorteilhaft bei der Luftabblasteuerung (-regelung) gegenüber der Abgas-Bypass-Lösung von Figur 2 bis 4 ist, daß der Turbolader auf hoher Drehzahl gehalten wird und somit bei Lastwechsel/Beschleunigung schnell hoher Ladedruck verfügbar ist.

Wesentlich an allen vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen ist, daß eine last- und drehzahl-abhängige freie Vorgabe des Ladedrucks mit beliebiger steigender, fallender oder konstanter Charakteristik eine Senkung der Schadstoffemissionen insbesondere bei höherer Motordrehzahl (etwa ab der halben Motor-Nennndrehzahl) ermöglicht. Die Vorgabe des jeweils einzustellenden Ladedrucks oder der entsprechenden Luftmenge erfolgt dabei in einem Kennfeld. Damit erhält man für jeden Betriebspunkt der Maschine optimale Bedingungen für sparsamen und emissionsarmen Betrieb. Gleichzeitig wird die Belastung der Brennkraftmaschine aufgrund der Absenkung des Verbrennungsspitzen-drucks bei hohen Drehzahlen vermindert.

WFOODID DE 240600Z 1 5

Robert Bosch GmbH, Stuttgart; Antrag vom 24. Juli 1981

"Einrichtung zur Steuern des Ladedrucks bei einer mit Aufladung betriebenen Brennkraftmaschine"

7/3

15.

3129686

Nummer:

3129686

Int. Cl. 3:

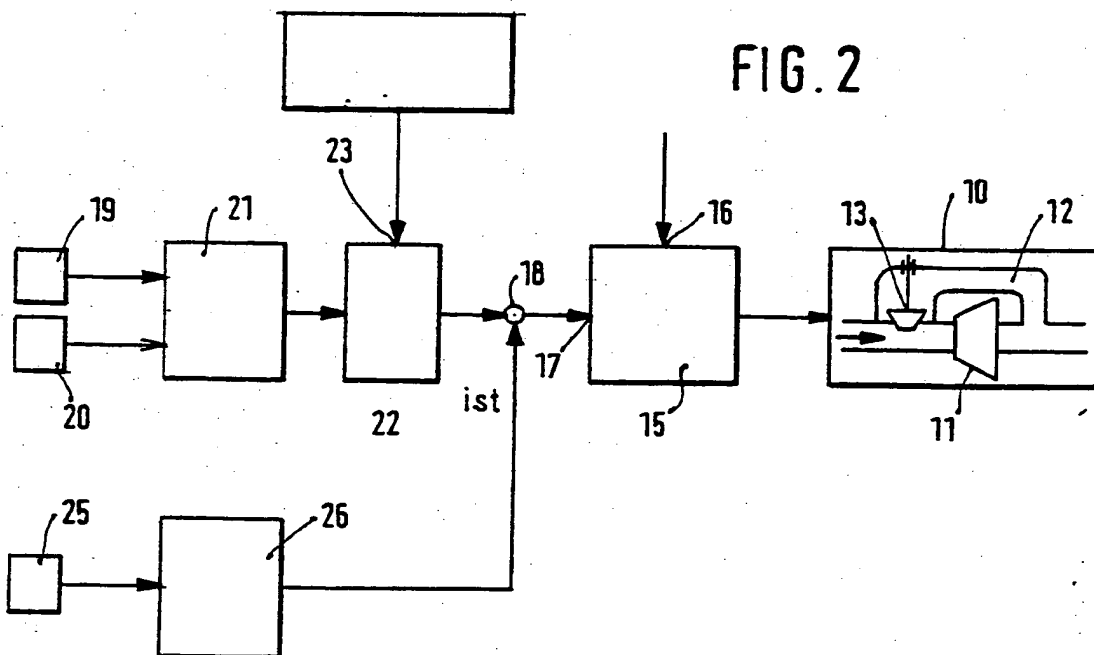
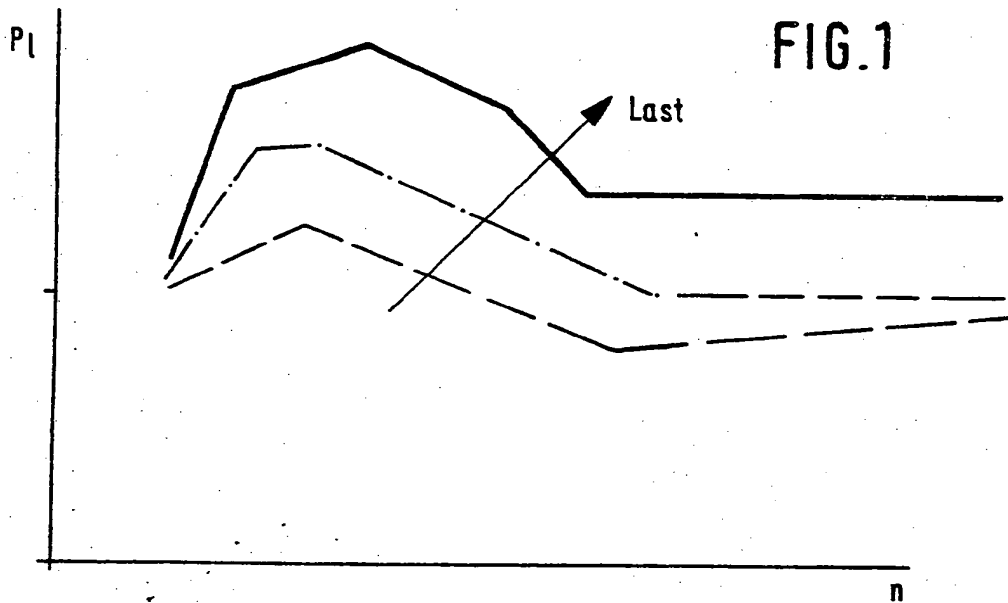
F02D 33/00

Anmeldetag:

28. Juli 1981

Offenlegungstag:

17. Februar 1983



Robert Bosch GmbH, Stuttgart; Antrag vom 24. Juli 1981
"Einrichtung zur Steuern des Ladedrucks bei einer mit Aufladung betriebenen Brennkraft-
maschine"

2/3

13.

FIG.3

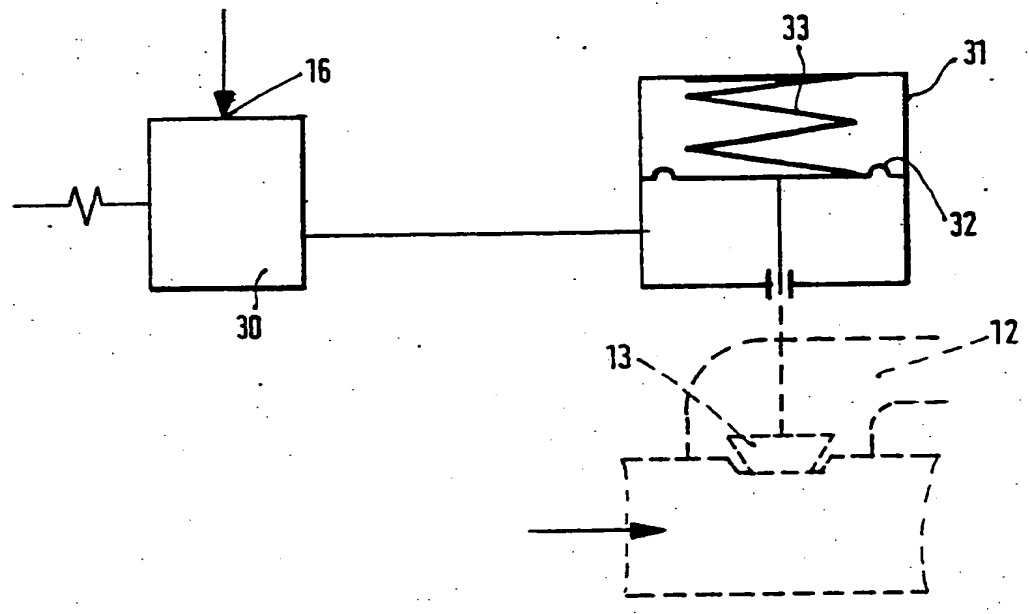


FIG.4

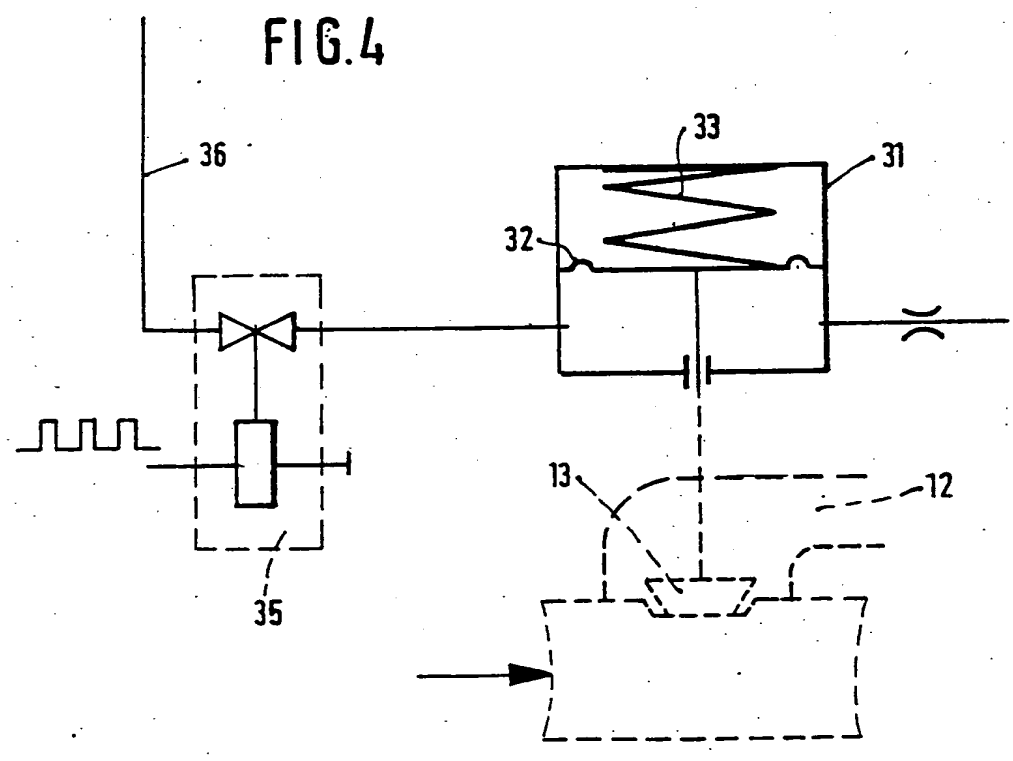


FIG. 6

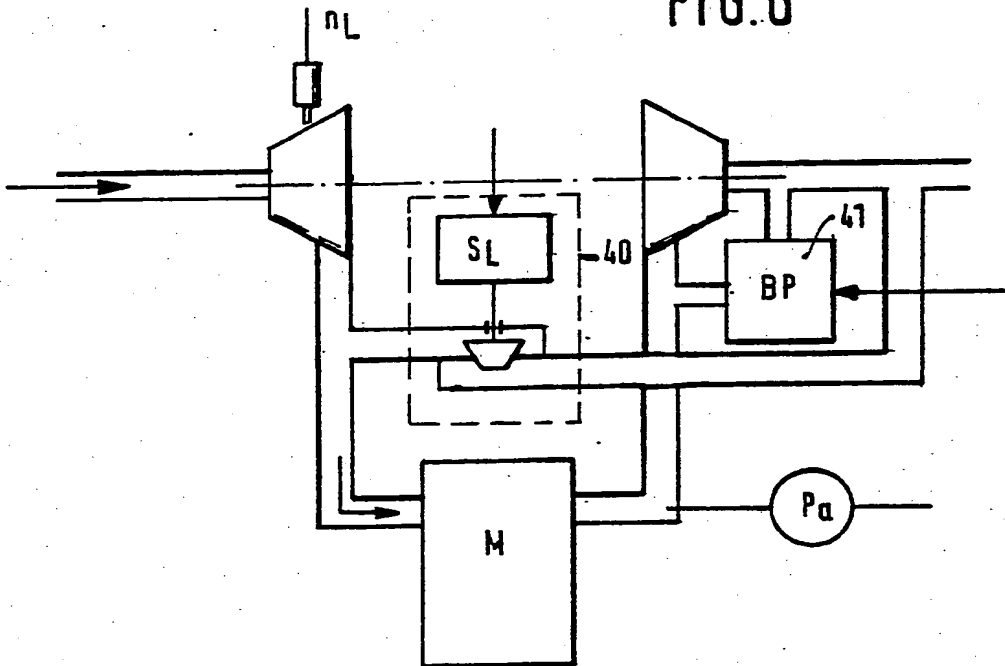


FIG. 5

